

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11271348 A**(43) Date of publication of application: **08.10.99**

(51) Int. Cl.

G01P 3/488**G01D 5/12****G01D 5/245****G01P 3/42****G01P 3/489****G01P 21/00**(21) Application number: **10355285**(22) Date of filing: **10.11.98**(30) Priority: **11.11.97 DE 97 19749791**(71) Applicant: **WABCO GMBH**(72) Inventor: **STANUSCH GERALD
HOLST HANS****(54) METHOD FOR EVALUATING OUTPUT SIGNAL OF
SENSOR DEVICE FOR DETECTING PERIODICAL
MOVEMENT**

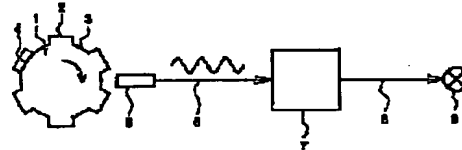
generated, which is for example displayed optically.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for evaluating the output signal of a sensor device for detecting a periodical movement that can recognize and display an abnormal signal passage caused by the damage of a sensor device.

SOLUTION: A sensor device for detecting a periodical movement consists of a rotatably magnetic pole wheel 1 with a gear 2 being arranged at an equal interval and an induction sensor 5. In the sensor device, a gear 4 whose magnetic wheel 1 is damaged, especially that has a defect or is chipped can be securely recognized and displayed. An output signal is monitored for a long period when at least two completion rotations of the magnetic pole wheel 1 are made, an abrupt change in an output signal being generated during one complete rotation is recorded, and comparison is made with a change that has already been recorded previously according to one preceding complete rotation. When the number of changes nearly matches, an error signal is



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-271348

(43)公開日 平成11年(1999)10月8日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
G 0 1 P 3/488		G 0 1 P 3/488 M
G 0 1 D 5/12		G 0 1 D 5/12 K
5/245	1 0 2	5/245 1 0 2 D
G 0 1 P 3/42		G 0 1 P 3/42 K
3/489		3/489 D

審査請求 未請求 請求項の数 8 書面 (全 7 頁) 最終頁に続く

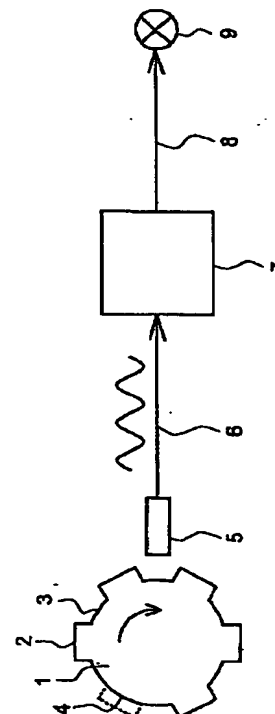
(21)出願番号	特願平10-355285	(71)出願人	596055475 ヴァブコ・ゲゼルシャフト・ミット・ベシ ユレンクテル・ハフツング WABCO GmbH ドイツ連邦共和国ハノーヴァー・アム・リ ンデネル・ハーフェン21
(22)出願日	平成10年(1998)11月10日	(72)発明者	ゲラルト・シュタヌツシュ ドイツ連邦共和国ハルスム・シュヴァルト エル・カンブ1
(31)優先権主張番号	1 9 7 4 9 7 9 1 . 8	(72)発明者	ハンス・ホルスト ドイツ連邦共和国ゼールツエ／フエルベ ル・ナルツイツスンヴエーク 3
(32)優先日	1997年11月11日	(74)代理人	弁理士 中平 治
(33)優先権主張国	ドイツ (DE)		

(54)【発明の名称】 周期的な運動を検出するセンサ装置の出力信号のための評価方法

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 センサ装置の損傷の結果生じる異常な信号経過を認識し、かつ表示することのできる周期的な運動を検出するセンサ装置の出力信号のための評価方法を提供する。

【解決手段】 等間隔に配置された歯2を備えた回転可能な磁極輪1及び誘導センサ5からなる周期的な運動を検出するセンサ装置において磁極輪1の損傷、とくに欠陥を有する又は欠けた歯4が確実に認識されかつ表示される。磁極輪1の少なくとも2つの完全な回転が行なわれるような長い期間にわたって出力信号の監視が行なわれ、磁極輪1における損傷を認識するために、1つの完全な回転の間に生じる出力信号における突然の変化が記録され、かつ先行する1つの完全な回転からすでに前に記録された変化と比較される。変化の数が少なくともほぼ一致した際に、誤り信号が発生され、この誤り信号は、例えば光学的に表示することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 出力信号が、それぞれの運動サイクルにおいて所定の数の信号周期を有する周期的な時間経過を有し、次の特徴を有し：

a) 連続する信号周期の時間的な評価によって周期時間値が判定され、

b) 周期時間値の又はこの周期時間値から導き出される速度値(V)の変化が判定される、

周期的な運動を検出するセンサ装置の出力信号、とくに回転速度を検出する装置のための評価方法において、

c) 完全な運動サイクルを確認するために、少なくとも1つの目標数に達するまで、信号周期が計数され、

d) 完全な運動サイクルの間に、周期時間値の又はこの周期時間値から導き出される速度値(V)の所定の量

(DVMAX)を越える変化が改めて生じ、これらの変化が、同じ又はほぼ同じようにすでに少なくとも1つの先行する完全な運動サイクルの際に生じているとき、誤り信号が発生されることを特徴とする、周期的な運動を検出するセンサ装置の出力信号のための評価方法。

【請求項2】 周期時間値が、信号周期のそれぞれの周期の測定によって判定されることを特徴とする、請求項1に記載の評価方法。

【請求項3】 周期時間値が、観察期間の間の信号周期の数の判定によって判定されることを特徴とする、請求項1に記載の評価方法。

【請求項4】 検出された周期時間値が、逆数の形成によって速度値(V)に変換されることを特徴とする、請求項2又は3に記載の評価方法。

【請求項5】 所定の量(DVMAX)を越える変化として、突然の速度変化(|V-VALT|)が利用されることを特徴とする、請求項4に記載の評価方法。

【請求項6】 パルス輪(1)及び光学的又は磁気的に動作するパルス回転速度信号発生器(5)を有するセンサ装置を利用することを特徴とする、請求項1ないし5の1つに記載の評価方法。

【請求項7】 a) 少なくとも1つの完全な運動サイクルを含む監視サイクルが確定され、

b) 完全な監視サイクルを確認するために、少なくとも1つの所定の最大値(NMAX)に達するまで、信号周期が計数され、

c) 最大値(NMAX)が、完全な運動サイクルを特徴付ける信号周期の目標数の複数倍であり、

d) 完全な監視サイクルの間に確認されかつ所定の量(DVMAX)を越える周期時間値又はこの周期時間値から導き出される速度値(V)の変化が改めて生じ、これらの変化が、同じ又はほぼ同じようにすでに少なくとも1つの先行する完全な監視サイクルの際に生じているときに初めて、誤り信号が発生されることを特徴とする、請求項1ないし6の1つに記載の評価方法。

【請求項8】 a) 信号周期の目標数が、有限な量の確

定された目標数から選択可能であり、

b) 完全な運動サイクルを確認するために、目標数の量の要素の少なくとも最小公倍数に達するまで、信号周期が計数されることを特徴とする、請求項1ないし7の1つに記載の評価方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、出力信号が、それぞれの運動サイクルにおいて所定の数の信号周期を有する周期的な時間経過を有し、次の特徴を有し：連続する信号周期の時間的な評価によって周期時間値が判定され、周期時間値の又はこの周期時間値から導き出される速度値の変化が判定される、周期的な運動を検出するセンサ装置の出力信号、とくに回転速度を検出する装置のための評価方法に関する。

【0002】

【従来の技術】このような評価方法は、ヨーロッパ特許出願公開第0684480号明細書から公知である。

【0003】公知の評価方法は、回転する部分の回転速度を検出する装置から送出される信号を評価するために使われる。このような装置を車両に適用する際に、回転部分として、その回転速度が例えばロック防止装置(ABS)のために入力信号として利用される車輪が考慮される。

【0004】公知の評価方法を基礎とする装置において、回転部分に、とくに誘導動作様式によるセンサ装置において磁極輪と称する歯を備えたパルス輪が配置されており、このパルス輪は、定置の部分に取付けられた誘導センサに作用結合されており、かつ回転の際に、センサに周期的な信号を誘起し、この信号は、磁極輪における歯の等間隔の配置に基づいて、一様な回転の際に一定の周波数を有する。この誘起された信号の周波数は、回転速度に対する又は相応する換算の後に回転する部分の回転速度に対する尺度をなしている。

【0005】信号は、通常評価のために電気制御装置に供給される。この時、評価方法は、制御装置内に配置されたマイクロプロセッサのためにプログラムシーケンスとして構成されている。

【0006】前記のようなセンサ装置において、磁極輪の損傷に基づいて、一様な回転速度にもかかわらず不均一な信号経過に至ることがある。このようにした例えば車両の事故の結果、磁極輪は、1つ又は複数の歯が欠けるように損傷することがある。このことは、センサの出力信号における又は制御装置における信号の受信の際の欠けた信号周期に通じる。従来の評価方法において、このことは、受信信号から検出される回転速度の不所望な変化に通じることがある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】それ故に本発明の課題は、センサ装置の損傷の結果生じる異常な信号経過を認

識し、かつ表示することができる、周期的な運動を検出するセンサ装置の出力信号のための評価方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】この課題は、特許請求の範囲第1項に記載の本発明によって、次のようにして解決される。すなわち完全な運動サイクルを確認するために、少なくとも1つの目標数に達するまで、信号周期が計数され、完全な運動サイクルの間に、周期時間値の又はこの周期時間値から導き出される速度値の所定の量を越える変化が改めて生じ、これらの変化が、同じ又はほぼ同じようにすでに少なくとも1つの先行する完全な運動サイクルの際に生じているとき、誤り信号が発生される。本発明の変形及び有利な構成は、特許請求の範囲従属請求項に記載されている。

【0009】わずかな信号周期を含む比較的短い期間の間にのみ、信号の異常を検出するために出力信号の評価が行なわれる公知の評価方法とは相違して、本発明による評価方法においては、ここにおいて周期的な運動を行なう部分の少なくとも2つの完全な運動サイクルが行なわれるような長い期間にわたって、出力信号の評価が行なわれ、その際、信号周期の計数によって運動サイクルの完全な実行が行なわれる。このようにして例えば車輪回転速度を検出するために本発明を車両技術に使用した際、少なくとも2つの車輪回転の間に、出力信号が観察される。

【0010】本発明は、現在慣用のあらゆる様式のマイクロプロセッサに対するプログラムシーケンスよりも簡単に実行することができるという利点を有する。そのためにとくにきわめてわずかしメモリ需要も必要なく、このことは、きわめて簡単な安価なマイクロプロセッサにおける本発明の使用を可能にする。

【0011】本発明のその他の利点は、センサ装置における異なった様式の多数の損傷又はその他の操作も確実に認識される点にある。このようにして一方において明らかに個々の欠陥、例えば磁極輪における欠けた歯が認識され、他方において周期的に繰返す別の任意の信号異常も、誤りを含むと識別する。それに反して実際に起こる散発的な、したがって許容可能な信号障害は、誤り認識には至らない。

【0012】本発明の有利な変形において、信号周期を評価するために、観察期間の間のその数が検出される。観察期間は、一方においていくつかの信号周期を含むが、他方において完全な運動サイクルよりも著しく短くように選定されている。このようにして得られた信号周期の数によって、観察期間の長さを考慮しながらこの時、信号周期の周期の短時間平均値が判定され、この短時間平均値は、とくに比較的短い頻繁な妨害を有する信号経過の際に、比較的大きな妨害として作用するセンサ装置における損傷を認識するために、有利に利用するこ

とができる。

【0013】本発明の別の利点は、種々の様式のセンサ装置に対するその適用可能性にある。このようにしてすでに前に説明した誘導動作するセンサ装置の他に、例えば反射光光電装置又は分岐光光電装置及び磁極輪の代わりの光学パルス輪によって動作する光学センサ装置も利用することができる。このような光学的センサ装置において、例えば汚染は、周期的に繰返す不所望な信号妨害に至ることがある。

10 【0014】本発明の有利な変形において、センサ装置に対してそれぞれ構造様式によって起こされる信号周期の目標数を検出する前記の運動サイクルは、誤り信号が発生するために監視サイクルによって次のように置き換えられる。すなわち完全な監視サイクルの間に確認されかつ所定の量を越える周期時間値又はこの周期時間値から導き出される速度値の変化が改めて生じ、これらの変化が、同じ又はほぼ同じようにすでに少なくとも1つの先行する完全な監視サイクルの際に生じているときに初めて、誤り信号が発生される。このような監視サイ

20 ルは、運動サイクルの信号周期の複数倍の目標数を含む。このことは、一層長い監視期間に基付いて、センサ装置の応答閾値の範囲にありかつそれ故に散発的にしか生じないセンサ信号における信号妨害の際にも、誤り信号の確実な発生を保証するという利点を有する。

【0015】とくに有利なように、監視サイクルは、運動サイクルの信号周期の整数倍の目標数を含み、すなわち監視サイクルは、複数の完全な運動サイクルを含む。

30 【0016】例えば車輪の回転速度を検出するために初めて述べたようなセンサ装置に関連して、本発明を車両技術に使用する場合、車両のタイプ又はタイヤの大きさに応じて、種々の歯数の磁極輪が使用されることになる。その際、一般におそらく使用のために考慮される種々の磁極輪の量はわかっている。しかしながらこのことは、しばしば車両を始動した際に初めて確定されるので、これらの量からどの車輪を具体的に使用するかは、あらかじめ常に確定しているわけではない。

40 【0017】それえに本発明の有利な変形によれば、考慮される磁極輪歯数の最小公倍数に相当する信号周期の数が生じるまで、完全な運動サイクルを認識するために信号周期の観察及び計数が行なわれる。それにより大きな手間をかけることなく、かつとりわけ評価方法を実行する制御装置の手動の整合、例えば制御プログラムの変更を行なうことなく、異なった磁極輪歯数の際にも確実な誤り認識を行なうことができる。

【0018】

【発明の実施の形態】次に本発明を図面により詳細に説明する。

50 【0019】図1による表示は、本発明による方法の有利な適用を説明するために使われる。ここには、回転可能に配置された磁極輪1、磁極輪1の回転運動を検出す

るセンサ5、方法を実施する装置として使われる電子制御装置7、及び誤り信号の表示要素として使われるランプ9が、概略的に示されている。

【0020】磁極輪1とセンサ5は、例えばロック防止装置のために車輪の回転速度を検出するために使用されるような周知の構造様式の一緒になって誘導作用するセンサ装置を形成している。磁極輪1は、磁氣的に導通する材料、例えば鋼から製造されており、かつセンサ5は、少なくとも1つの永久磁石及び電気コイル（両方とも図示されていない）を有する。

【0021】磁極輪1の外周に、高所として構成された歯2が、一様な間隔を置いてその間にある歯すき間3と交互に配置されている。一様な信号送出のために磁極輪1の外周の位置4に本来設けられた図1に破線で示された歯は、例えば磁極輪1の損傷のために欠けている。

【0022】一様な回転速度で磁極輪1が回転する際、センサ5は、例えば電気導体として構成された信号レーン6を介して制御装置7に周期的な信号を送出する。この例においてセンサ装置のために構造側において、磁極輪1の1回転あたり6つの信号周期の所定の数（6）が設けられている。しかし位置4における欠けた歯に基付いて、1つの信号周期が発生されない。したがってこの場合、周期的な信号は、一様な短い周期を有するそれぞれ4つの信号周期の後に、それより長い周期を有する1つの信号周期が生じる規則的に繰返す経過を有する。

【0023】制御装置7は、本発明による評価方法を実施するマイクロプロセッサを有する。センサ5から導体6を介して送出される信号は、入力信号として直接マイクロプロセッサに供給されるか、又はこれは、マイクロプロセッサの前に接続された周知の構造様式の評価回路によって、マイクロプロセッサにより評価可能な信号に変換される。それによりマイクロプロセッサは、到来する信号周期の周期を測定し、かつその制御プログラムによって評価することができる。

【0024】有利な構成において、さらに制御装置7は、それぞれ利用される磁極輪のために考慮された信号周期の目標数を記憶するために、なおマイクロプロセッサに接続された選択にしたがって読取り及び書込み可能な不揮発性のパラメータメモリを有する。それにより制御装置7は、融通性を持って種々の要求に整合することができる。

【0025】図2及び3に関連してなお詳細に説明すべき評価方法を適用して、この時、例えば欠けた歯のような磁極輪1の損傷が認識でき、かつ光学的又は音響的な信号によって表示することができる。この目的のために、制御装置7は、出力側においてマイクロプロセッサに接続された回路手段、例えばトランジスタを有し、この回路手段によって例えば電気導体8として構成された信号レーン（8）を介して、誤り表示装置として使われるランプ9を投入することができる。

【0026】制御装置内に配置されたマイクロプロセッサ、評価回路又は出力側スイッチ手段のような前記の部分は、図1には示されていない。これらの部分は、周知の構造様式のものであり、かつそれ故にそれ以上詳細に説明されていない。

【0027】本発明による評価方法の有利な構成の詳細な説明のために、図2及び3に、マイクロプロセッサによって実行される制御プログラムのこれに関連する部分が、フローチャートとして図示されている。プログラム部分は、それぞれ信号周期の受信後に実行される。これは、図2においてブロック10により始まる。

【0028】それに続くサブプログラムブロック11において、それぞれ最後に測定された周期の値から、逆数形成により速度値Vが計算される。その際、通常いわゆる割算定数が、周期によって割られ、このことは、すでに速度値Vを生じる。割算定数内に、物理的単位、例えばKm/Hとして速度値Vを正しく表示するために必要なすべての換算係数がまとめられている。

【0029】このようなサブプログラムブロック11において信号周期の周期を測定するプログラムステップを直接設けることも、さらに実際に通常である。このようなプログラムステップは、例えばタイマ制御、割込み制御、及びマイクロプロセッサから発生された時間データを処理するプログラムステップを含んでいる。これらのプログラムステップは、専門家には詳細に知られており、又は専門家は、場合によってはそれぞれのマイクロプロセッサに所属のデータハンドブックから引出すことができる。

【0030】それから割当てブロック13において、受信された信号周期の計数のために設けられたカウンタNが増加させられる。

【0031】それから分岐ブロック14において、サブプログラムブロック11内において検出された速度値Vが、前に生じた信号周期に基づいて判定された前に生じた速度値VALTに対して、値から比較的大きなかつそれ故にありそうもない値DVMAXだけ変化したかどうか、検査される。これが成立つ場合、まず磁極輪1が損傷を有することがある疑いが存在する。このことは、割当てステップ15において、疑いカウンタSPの増加によって記録され、かつその後の評価のために記憶される。しかしながら分岐ブロック14において検査された値に関する速度変化 $|V - VALT|$ が、すでに述べたかたか許容される限界値DVMAXより小さい場合、磁極輪1の損傷の疑いはないので、割当てブロック15は迂回される。

【0032】それから図3に示されたプログラムステップによって継続される。

【0033】それから分岐ブロック12において、これまで生じた信号周期に基づいて、磁極輪1の1つ又は複数の完全な回転が推測されるかどうかチェックされ

10

20

30

40

50

る。そのためにカウンタNが所定の最大値NMAXに達したかどうかについてチェックされる。まだ最大値NMAXに達していないとき、プログラムステップ18ないし25を迂回して、割当てブロック16に分岐し、ここにおいて、現在検出された速度値Vは、速度値VALTとして後で利用するために記憶される。それから方法は、ブロック17によって終了する。

【0034】しかし分岐ブロック12において、所定の最大値NMAXとカウンタNの一致が確認されると、このことは、監視サイクルの終了のための表示と見なされる。なぜなら磁極輪1の1つ又は複数の完全な回転を指摘する所定の数の信号周期を受信しているからである。最大値NMAXとして、例えばそれぞれの磁極輪の信号周期の目標数が利用でき、したがって図1による例において、NMAX=6であることができる。監視サイクルを磁極輪1の複数の回転に拡張し、例えば10回転の際にNMAX=60であるようにすることもできる。それによりとくに強力な妨害を受けた信号の際に、磁極輪における損傷の確実な認識を行なうことができる。

【0035】異なった歯数を有する、例えば6、8及び9の歯を有する磁極輪の選択的な利用が考慮されている場合、有利なように最大値NMAXとして、これらの歯数の最小公倍数が利用され、すなわちこの場合、NMAX=72である。磁極輪1の複数の回転への監視サイクルの前記の拡張との組合せも有利である。

【0036】分岐ブロック12において、所定の最大値NMAXとカウンタNの一致を認識した後に、まず割当てブロック18において、カウンタNは、その初期値0にリセットされる。

【0037】本実施例において、磁極輪1の損傷を認識するために、2つの監視サイクルの実行が必要であり、その際、それぞれの監視サイクルにおいて疑いカウンタSPは、少なくとも所定の疑い値SPMAXに達していなければならない、かつさらに両方の監視サイクルの検出された疑いカウンタ値は、少なくともほぼ一致していなければならない。

【0038】所定の疑い値SPMAXは、最大値NMAXとしてそれぞれの磁極輪の信号周期の目標数の複数倍を利用するとき、もっともらしさ管理のために優先的に使われる。このような場合、磁極輪の異常において基礎となるそれぞれの磁極輪回転の際に繰返される信号誤りは、所定の数の磁極輪回転の後に、異常によって引起こされる速度変化が十分に大きいかぎり、磁極輪回転のこの数に相当する疑いカウンタSPにおけるカウンタ状態を引起こす。それ故に疑い値SPMAXとして、なるべく監視サイクルに対して確定された磁極輪回転の数が利用される。

【0039】先行する監視サイクルにおいて検出された疑いカウンタ値と疑いカウンタ値SPの比較のために、メモリSP2が設けられている。さらにこのメモリSP

2は、監視サイクルを区別するために利用される。それ故に分岐ブロック19において、メモリSP2内にすでに所定の疑い値SPMAXに達した値が存在するかどうかチェックされる。このような値は、先行する監視サイクルに基づいてメモリSP2内に存在するだけで、分岐ブロック19における否定的な結果の際に、第1の監視サイクルのために設けられた分岐ブロック20によって継続される。

【0040】分岐ブロック20において、ブロック14、15において検出された疑いカウンタSPが所定の疑い値SPMAXに達したかどうかチェックされる。これが、成立つ場合、割当てブロック21において、疑いカウンタSPは、第2の監視サイクルにおいて後でチェックするために、メモリSP2に記憶される。そうでない場合、メモリSP2は、割当てブロック24において、中立の値0にセットされる。

【0041】両方の場合に、それから割当てブロック22において、疑いカウンタSPは、その初期値0にリセットされる。それからすでに説明した割当てブロック16のこれに続く実行の後に、方法はブロック17において終了する。

【0042】最後に分岐ブロック19において、メモリSP2において所定の疑い値SPMAXに到達した値が確認されると、それに続く分岐ブロック23において、メモリSP2と疑いカウンタSPの少なくともほぼ一致が存在するかどうか検査される。これら両方の値のほぼ一致のための判定基準として、メモリSP2内に含まれた値が、疑いカウンタSPの値の1/4より多くだけこれからそれぞれの方向に外れているかどうかテストされる。このような偏差が確認されないとき、分岐ブロック14において確認された速度値Vの突然の変化が、偶然の散発的な妨害作用に基づくものではなく、速度値Vの変化が、所定の規則性を有するということを、高い確率で仮定することができる。それ故にこの場合、ブロック25に分岐し、このブロックにおいて、誤り信号を活性化し、それによりすでに説明した制御装置7の構成によって誤り状態を信号通知するためにランプ9が投入される。

【0043】その後、割当てブロック24において、メモリSP2が、かつ割当てブロック22において、疑いカウンタSPが、それぞれその初期値0にリセットされる。これにブロック16、17が続く。

【0044】誤りの認識のために2つの監視サイクルの結果を互いに比較する前に例として説明した方法は、有利な変形において、明らかになお第3又はそれ以上の監視サイクルを含んでいてもよい。この時、誤り認識のために、例えばすべての監視サイクルの結果を、少なくともほぼ一致するかどうかについてチェックすることができる。監視サイクルの結果から多数決選択を行ない、最小の確率の結果を除去し、かつそれから残りの結果を正

確な一致についてチェックすることも可能である。このような処置によって、とくにセンサ信号における散発的な妨害の高い確率の際に、不所望な誤り認識及び表示を避けることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】評価方法を実施するためにここに接続された装置を有するセンサ装置を示す図である。

【図2】本発明による評価方法の有利な構成のフローチャートの第1の部分区間を示す図である。

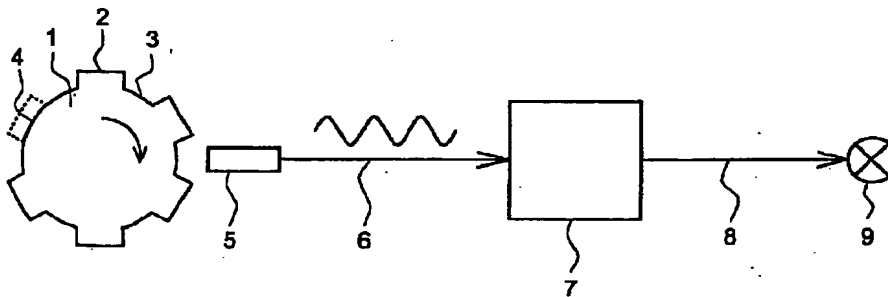
【図3】本発明による評価方法の有利な構成のフローチャートの第2の部分区間を示す図である。

*【符号の説明】

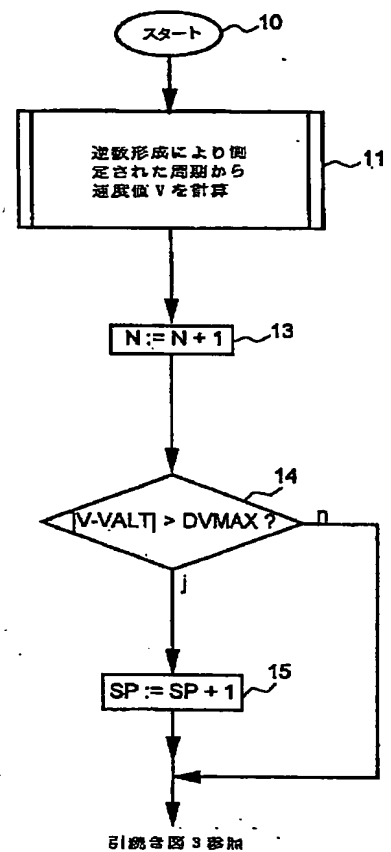
- 1 磁極輪
- 2 歯
- 3 歯すき間
- 4 位置
- 5 センサ
- 6 導体
- 7 制御装置
- 8 導体
- 9 ランプ

*

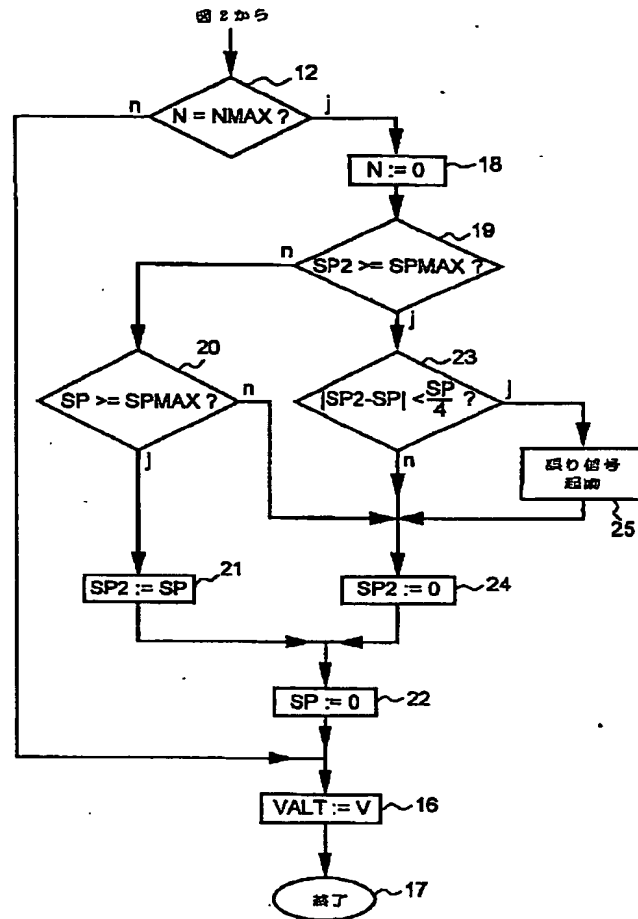
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶
G 0 1 P 21/00

識別記号

F I
G 0 1 P 21/00